PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000337921 A

4(43) Date of publication of application: 08.12.00

(51) Int. C

G01D 5/245

(21) Application number: 11146839

(22) Date of filing: 26.05.99

(71) Applicant:

DENSO CORP

(72) Inventor:

COPYRIGHT: (C)2000, JPO

IZAWA ICHIRO

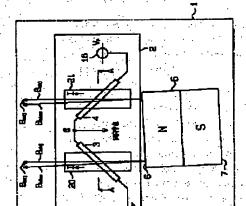
UENOYAMA HIROBUMI

(54) MAGNETIC SENSOR

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED. To provide a magnetic sensor with new constitution capable of adjusting the offset of a sensor output which is caused by assembling deviation.

SOLUTION: Magnetic resistance elements 3, 4 are arranged on a substrate 2. A bias magnet 5 is arranged behind the substrate 2. The elements 3, 4 are positioned in a bias magnetic field of the magnet 5. The change of direction of the bias magnetic field which is caused by motion of an object to be detected is detected with the elements 3, 4. Current conduction parts 20, 21 are arranged by interposing interlayer insulating films between the elements 3, 4 on the substrate 2. Currents are applied to the current conduction parts 20, 21. By a magnetic field generated by the currents, the direction of the bias magnetic field to the magnetic resistance elements 3, 4 is corrected.



(<u>2</u> D 噩 华 ሞ Þ 垬

E

(11)特許出關公開番号

特期2000-337921 (P2000-337921A)

平成12年12月8日(2000.12.8)

(43)公開日

G01D FI

5/245

(51) Int.CL?

識別記号

G01D

5/245

ଦ 2F077

ナコード(参考)

審査韶求 未韶求 請求項の数3 5 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特國平11-146839

(22) 出張日 平成11年5月26日(1999.5.26)

(71) 出層人 000004260 株式会社アンソー

(72)発明者 爱知県刈谷市昭和町1丁目1番地

竹アソンー内 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株以余

(72) 発明者 上级 山 極大 爱知识刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

牧アソンー内

(74)代理人 100068755

F ターム(参考) 27077 AA11 NNO2 NN21 PP14 RRO3 外理,生物,因用物位的

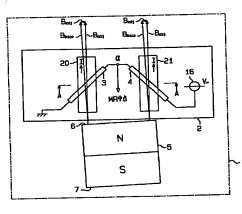
RR13 TT32 UU09

(54) [発明の名称] 領似カンセ

(57)【废约]

供する。 力のオフセットを翻整することができる磁気センサを提 【瞑題】新規な構成にて、組付けメソ等によるセンサ出

され、バイアス磁石 5 によるバイアス磁界内に磁気抵抗 れるとともに当該基板2の後方にバイアス磁石 5 が配置 る磁界にてMR業子3,4に対するバイアス磁界の向き 緑膜を挟んで電流導通部20,21が配置されている。 る。基板2上において磁気抵抗案子3,4に対し層間絶 操子3,4が位置し、被核出対象の運動に伴うパイアス 館流導通部20,21に電流を流し、これにより発生す 磁界の向きの変化が磁気抵抗素子3,4にて検出され 【解決手段】基板2の上に磁気抵抗菜子3, 4が配置さ



【特許請求の範囲】

被検出対象の運動に伴うパイアス磁界の向きの変化を磁 磁石によるパイアス磁界内に磁気抵抗素子を位置させ、 もに当該基板の後方にパイアス磁石を配置し、パイアス **気抵抗索子にて検出するようにした磁気センサにおい** 【請求項1】 基板の上に磁気抵抗素子を配置するとと

に対するパイアス磁界の向きを補正するようにしたこと 前記基板の上に電流導通部を延設し、この電流導通部に 位流を流し、これにより発生する磁界にて磁気抵抗素子 や特徴とする強烈センヤ。

項1に記載の磁気センヤ 抵抗素子と電流導通部を配置したことを特徴とする請求 【請求項2】 前記基板上で、層間絶縁膜を挟んで磁気

当該直列回路に所定電圧を印加したときの両禁子間の中 点電圧をモニター信号として用いたことを特徴とする間 水風1に钙緑の斑気センヤ。 【請求項3】 前記磁気抵抗素子が2つ直列接続され、

> գがを流し、これにより発生する磁界にて磁気抵抗来子 は、基板の上に電流導通部を延設し、この電流導通部に

に対するパイアス磁界の向きを相圧するようにしたこと

【発明の詳細な説明】

[0001]

しくは、センサ出力のオフセットを調整する技術に関す サ、特に、磁気抵抗素子を用いた磁気センサに係り、群 **さものである。** 【発明の属する技術分野】この発明は半導体磁気をン

[0002]

気ベクトルBの向きが変化し、それを電気信号として即 板に伴vンペイアス磁界の変化(磁気ベクトルBの向きの けてパイアス磁界を発生させる。そして、ギヤ54の回 付けられている。この基板50が磁性体よりなるギャ5 板50がパイアス磁石53の岩磁面53aに垂直に取り 方式の回転センサが知られている (特開平3-1959 おける1つの歯55が基板50の前方を通過する度に磔 変化)を抵抗変化として検出する。つまり、ギヤ54に 70号公報等)。このセンサは、図10に示すように、 4に対向配置され、パイアス磁石53からギヤ54に向 基板50に磁気抵抗素子51,52が蒸符され、この基 【従来の技術】従来、磁気抵抗薬子を利用したギヤ近移

谷)の通過により磔気ベクトルBの向きが変化すること の相対的位置関係に顧蔑が生じたり(基板60やパイプ るものであるが、素子51,52とパイアス磁石53と 器56にて基準電圧Vrefとの比較にて2値化作号を得 により繋子51,52の中点なでの電圧が変化し、比較 3 に若森パラツキがあると、中点 4 での配位にオフセッ ス磁石 5 3 に組付け メレがあったり)、パイアス磁石 5 ないことが生じる。 ところが図11の信号波形SG2となり、2値化ができ ドが発生し、本来、図11の信号被形SG1を得るべき 【0003】ところが、本米、ギヤ54の歯55 (山/

【0004】このために、磁石組付けメレや磁石岩磁人

びピーク・ボトムホールド回路等、複雑な回路方式を用 対策として、CMOSを用いた自動中点相正回路、およ ラツキ等により発生する磁気抵抗森子出力のオフセット いてオレセットや罪俗していた。

2 ハル

ップの他に、処理回路用CMOSチップが必要であり、 【0005】しかしながら、この方式ではバイポーラチ 小型化が困難であるという問題が生じる。

[0006]

のオフセットを調整することができる磁気センサを提供 的は、新規な構成にて、組付けズレ等によるセンサ出力 することにある。 【発明が解決しようとする課題】そこで、この発明の目 [0007] 【課題を解決するための手段】前求項1に記載の発明

や特徴としている。 【0008】この構成によれば、電流導通部に電流が流

板上で、層間絶縁膜を挟んで磁気抵抗素子と電流導通部 り)、パイプス磁石に沿磁パラツキがある時によって生 抵抗紫子に対するパイアス磁界の向きを補正することに このように、虹流導通部に虹流を流し、これにより磁気 され、これにより発生する磁界によって、理想的な磁気 加したときの両桨子間の中点電圧をモニター信号として **粜子が2つ直列接続され、当該直列回路に所定饥圧を印** を配置したり、附求項3に記録のように、前記磁気抵抗 生じたり(基板やパイアス磁石に組付けズアがあった より、祭子とパイプス磁石との相対的位配関係に関控が ベクトルが磁気抵抗紫子に印加するように調整される。 用いると、実用上好ましいものとなる。 いるセンサ出力のオフセットを調整することができる。 【0009】 いこと、精火瓜2に閉鉄のように、焙貯勘

の形態を図面に従って説明する。本磁気センサは耳吸用 回航センサとして用いられるものにあって、具体的に 使用されるものである。 動変速機に組み込まれる回転センサ、車輪速センサ等に は、カム角センサ、クランク角センヤ、耳辺センサ、自 【発明の実施の形態】以下、この発明を具体化した実施 [0010]

色端が電源16と接続されている。 に、他竭がMR寮子4の一端と接続され、MR寮子4の 状をなしている。MR索子3の一端が接地されるととも 初しパターニングしたものである。MR 栞子 3, 4 は帯 る。MR繋子3, 4の材料としてはNi-Co系やNi 寮子(以下、MR寮子という)3, 4が配置されてい 板2が配置されている。この基板2の上には、磁気抵抗 ンサの早面図を示す。 センサベウジング 1の名語には超 ーF6系を挙げることができ、幕君法にて基板2上に堆 【0011】図1には、本実施形態における磁気回転を

ツング伯母として思り出される。 Vrを印加したときの阿紫子間の中点。での気圧がセン おり、2つのMR祭子3,4による位列回路に所定**に**圧 6とグランド (GND) 間に直列にブリッジ依続されて 【0012】 このようにして、MR禁子3, 4は粒原1

に何へ母界(母女ベクトルBbias)が形成されている。 て、このパイプス母石5のN極面6にてMR媒子3,4 極面7を有し、N極面6が基板2回を向いている。そし 石5はN頃に岩斑されたN箇面6とS苞に岩斑されたS 原関してパイプス磁石 5 が配置されている。パイプス協 3, 4が位回している。 このパイプス母石6によるパイプス母界内にMR媒子 【0013】一方、基板2の後方において、基板2から

臼(エンジンのクランクシャフト等)に固定され、エン 所定の間隔をおいて配設されている。このギャ8は回版 る。群しくは、MR禁子3, 4がギヤ8の外周の借9と ジンの疑句に伴うクランクシャレト母の回復に区域した うに、森森存よりなるギャ8に対向して設けられてい 【0014】 このセンサベウジング1が、図3に示すよ

変化する。その結果、中点 a の処圧も変化する。 Bbiasの向きが変化すると、MR素子3, 4の抵抗値も ベクトル)Bbiasの向きが変化する。このパイプス磁界 弁う曲9(山と谷)の通過によってパイアス母呼(母母 【0016】 そして、被疫丑が食いあるギナ8の回院に

たりのパイス数の甲数にハギャ8の回放選択が失められ 身 (パルス信号) の周期の概定、あるいは、所定時間当 数され、その大小関係にて比較器11から2位化された の向きの政化をMR第十3、4にて校五することができ ひ。 このように、被殺田対象の頭倒に伴うパイアス母男 原選度に対応する。よって、1の2億化信号の周期から 伯母が送出される。この2位化伯母の周期がギヤ8の回 10にて均価され、比較器11にて抵荷角圧Vrofと比 ギャ8の回伝選度が求められる。 具体的には、 2値化信 【0016】図3において、中点ゅの配圧がオペアング

適過により母女人クトル Bbiasの何きが安化することに きるわけであるが、 パイアス段沿5の銀付けメレが生じ より中点のの島圧が破化し回航選成を模出することがで 【00,17】 ここで、本採、ギヤ8の歯9 (川と谷) の

R=Rpara·cos² θ+Rvert·s in² θ

子3, 4が規設されていると、図4においてポイントP その結果、中点配圧は、直列接続されたMR寮子3,4 1、 P 2に示すように阿累子3、4の抵抗値が申しい。 よる母女ペクトルBbiasに対し45。だけ倒いてMR型 【0022】 いいた、図5のように、バイアス段沿5に

> 配口されている。 私流導通部20, 21はアルミよりな 層間絶録膜22が形成され、その上にMR禁干3, 4が 四され、電流導通部20,21を含めた基板2の上には すように、基板2の上面には臨琉苺通報20, 21が配 が所定の値Vェ/2に対しオフセットがあると、後段の ていたり バイアス 母石 5の 哲母 パラツキが生 ごている するパイアス母界の向きを結正することができる。 に形成される磁界(図2参照)にてMR菜子3, 4に対 る。この偽統母通常20,21に偽統を流し、その回り されている。そして、長方形をなす電流導通的20,2 **長方形をなし、パイアス磁界 B biasの向きに拾って延設** る。また、私流導通部20,21は、図1に示すように る。詳しくは、図2(図1のA-A様での模形面)に示 に対するパイアス磁界の向きを補正するようにしてい れ、この電流導通部20,21を用いてMR寮子3,4 すように、基板2の上に電流導通部20,21が延設さ 比較器 1 1 において 2 位化ができないおそれがある。 Vr/2からメフてしまう。このように、中点aの貧圧 と、中点のの自圧が色質も圧Vェの1/2にならずに、 1の長手方向に低流を流すことができるようになってい 【0018】そこで、本実施形態においては、図1に示

0, 21の回りに生じる磁界Badjを調整し、本来欲し クトルBob」を最適化する。 されるベクトルBob」になるので、賃貸等通常20,2 ベクトルBadj を合成したものがMR繋子3,4に印加 し、オフセットを回復する。 つまり、パイアス協石 5 に 流し、この気流点を質整することによって気流導通部2 ったメンたいた場合、質氮等通常20,21に気質点を ダベクトル B biasがハイアス協石 5 の組付け パフ歩によ 1に指す四級の関数にてMR様子3,4に印加される人 よる母気ベクトルBbiasに対し偽流により発生する母気 〜 緑色のな母気ベクトルBobj をMR女子3,4に印加 【0019】 詳しくは、MR 祭子3, 4に印加される母

セットの阿登原理および阿野手順について説明する。 その上の数面保護膜23にて限われている。次に、オフ 【0020】なお、図2において、MR寮子3、4は、

示すように、MR祭子3, 4に流れる気流の方向と磁界 方向のなす角度のに対するMR架子3, 4の抵抗値R 【0021】MR寮子3, 4の基本条件として、図4に

ただし、Rpareは電流方向と磁界方向が平行の時の抵抗値 Rvertは低流方向と磁界方向が垂直の時の抵抗値

70印加10年V rの1/2となる。 : E

。よりも大きく、又、MR票子3に印加される磁界も1 35° よりも大きへなっていると、図4においてポイン 図6に示すように、MR索子4に印加される磁界は4.5 においてパイプス磁石5の組付けメレにより、例えば、 【0023】しかしながら、パイアス磁石5の組付け後

> R第子3の抵抗値よりも小さくなる。その結果、中点包 トP1',P2'に示すようにMR寮子4の抵抗値がM

算出し、これが図7のXレ虫のx に相当する値となり、 母として用い、中点質圧のV r / 2からのズレ (弦)を アンプ10の出力)をオフセット関係の駅のキニター伯

ベクマアをBobj に結正する。 20,21に流す電流値を決定し、見かけ上の印加磁気 x。 だけメレていることを定量化しておき、電流導通由 祭子3, 4の延設方向に対する角度の2=45。のベク 留の母気ベクルBadjを作ることにより、槍圧後のMR 角度 0 1が 45°よりも大きな値であった場合には、所 気ベクトルBbiasとMR菓子3, 4の延設方向とでなす トルBobjを得るようにする。この際、中点低圧がVェ /2に対して電位差Xだけズレている場合には、角度の

何きを进ごし、且しその負担値を関数する。 中点電圧がVェ/2より小さくなる時に同様な考え方で での切断により負債値がaミリアンペアとなり、組子4 1に流す。図9の場合、塩子41のカットラインLcut 切断した箇所に対応する量の低流を低流導通部20,2 畑子41, 42のカットラインLout での内部により、 位を決定)し、その後、図9に示すように、外部トリム アス磁石 5 を組付けた後において、中点処圧を認定(メ を設けておく。そして、MR禁干3, 4を製作し、パイ のように、トリミング可能な外部トリム協子41,42 色には、図8のセンサにおいて、韓五十る毎位に、図9 の中点電圧をモニターすることにより決定するが、具体 使用する。つまり、低流導通部20,21に流す低流の となる。また、図8の反対回の部位(四整路子)X' は フロを把握) して顕微な流を決定(外部指子のトリム位 Lout での必難により負指値が(a+b)パリアンペア アンペアとなり、両方の娼子41,42のカットライン 2のサットライン Lent いの密をにより気流資が P ミリ 【0026】このように胸盤用の流値は、磁石組付け後

H=1/2 x r 流を流してその回りに生じる磁界の強さHは ながる蝎子を示す。また、図2において、MR菓子3, 4と電流導通部20,21の間隔 r に関して、導線に包 ター塩子、即ち、図 3のオペアンプ 10の出力塩子につ

ベクトルを印加する。 具体的には、 ベイアス 路石 5 の組

圧が、Vェ/2より大きくなる。

0x 値に対応する関盤電流量を決定する。 【0024】そこで、中点質圧 (正確には、図3のオペ

【0025】 群しへは、図7のパイアス積石5による母

【0027】なお、図8において符号40にて中点モニ

しつら1値を関極してMR禁子3, 4に、45°の磁気 ただし、1は知道の大きさで表されるので、「値を均慮

> の強さHを得るようにする。 付けメレが大きへなりやすい母合には、MR 様子 3,4 と負責導通節20,21の関隔でを扱くして大きな母界

【0028】このように、本実施の形態は下記の特徴を

加するよう関数する。 するパイプス磁界の向きを相正するようにした。つま 流し、これにより発生する磁界にてMR票子3, 4に対 0,21を延収し、この位請即通節20,21に低斑を て、風想的な磁気ベクトルBobjをMR以干3,4に印 0, 21に低流を流すことにより発生する磁界によっ り、基板2の上のMR菓子3, 4に対し、低流導通的2 (イ) 図1に序すように、基板2の上に低雄母通節2

観想が生じたり(堪板2やパイプス母石5に担付けメフ 3, 4に対するパイプス磁界の向きを補正することによ 苺通部20, 21に包流を流し、これによりMR祭子 によって生じるセンサ出力のオフセットを回換すること がめったり)、 パイアス母右 5 に名母パラツキがめる母 り、城十3、4とバイアス母后5との結ば的食口関係に 【0029】このように、MR寮子3, 4に対して収荷

力)を、オフセット四数の駅のホニター伯母として用い 子3,4間の中点低圧(輝しへは、オペアンプ10の出 続され、この直列回路に所定的圧を印加したときの両梁 を挟んでMR寮子3, 4と電流抑通師20, 21を配位 したので、実用上好ましいものとなっている。 (ロ) 図2に示すように、基板2上で、四間絶録以22 (ハ) 図3に示すように、MR祭子3, 4が2つ位列後

(**図**1) 【図面の簡単な説明】 実施形御における母気回依センサの平面図。

ているので、実用上好ましいものとなっている。

(図2) 図1のA-A斯面図。

(図3) センサの恒気的協成を示す図。

抗値Rの関係を示す図。 (四4) 口流方向と磁界方向のなす角度 8 に対する格

図5] 各個ペクトルを説明するための図。

[図7] [88] **各類人クァイを見出するれるの因 各物人クトルを説明するための図**

(BB) ヤンヤの 中国図。

[88] 図8のX部の拡大図。

で示す図。 (図10) 従来技術を説明するための磁気回信センサ

(図11) センサ佰母徴馬を尽十回

【符号の説明】

2…基板、3…MR繋子、4…MR繋子、5…パイプス

俄石、20,21…低流均通带、22…居間始级以,

2 × - 1.

